

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-077694

(43)Date of publication of application : 20.03.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G09F 9/35

(21)Application number : 05-225426

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.09.1993

(72)Inventor : MATSUNAGA IKUO

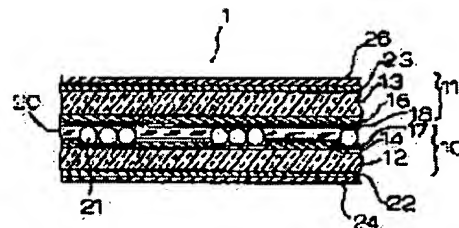
HISATAKE YUZO

(54) MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality and to reduce the cost by preventing the contrast of the liquid crystal display element which has a transparent electrode from decreasing owing to a light leak in a non-pixel part without providing a light shield means and also preventing light leaking at a pixel part.

CONSTITUTION: Only all non-pixel parts of both electrode substrates 10 and 11 which have respective patterned electrodes 14 and 16 are coated with black spacers 21 without arranging any black spacers 21 at pixel parts of both the electrode substrates 10 and 11 to prevent light leaking in a non-pixel part owing to steps to the pixel parts without using a light shielding means; and the orientation of liquid crystal is never disordered even at the pixel parts and light is prevented from leaking at the pixel parts to improve the contrast ratio and then the picture quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-77694

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 0			
G 0 9 F 9/35		7610-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-225426

(22) 出願日 平成5年(1993)9月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 松永 郁夫

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 久武 雄三

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

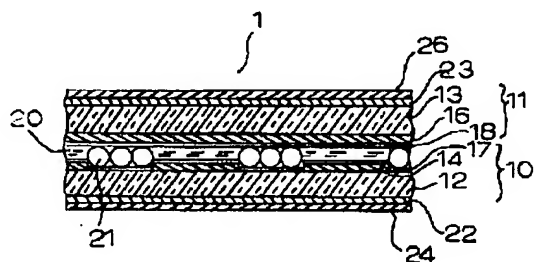
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法及び液晶表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 透明電極を有する液晶表示素子の、非画素部で生じる光り洩れによるコントラストの低下を遮光手段を設ける事無く防止し、且つ画素部で生じる光り洩れをも防止し、画質の向上及びコストの低減を計る。

【構成】 バターニングされた各電極14、16を有する両電極基板11、12の画素部に黒色スペーサ21を配する事無く、両電極基板11、12の全ての非画素部に黒色スペーサ21を散布することにより、遮光手段を用いる事無く画素部との段差により生じる非画素部の光り洩れを防止し、又、画素部に有っても液晶に配向乱れを生じる事が無く画素部での光り洩れも防止し、コントラスト比の向上ひいては画質の向上を図る。



1:液晶表示素子 14:信号電極 16:共通電極
20:液晶 21:黒色スペーサ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バターニングされる透明電極を有し互いに向向する2枚の電極基板の間に着色スペーサ及び液晶を封入して成る液晶表示素子の製造方法において、前記2枚の電極基板夫々の前記透明電極の無い部分に着色スペーサを散布する工程と、前記2枚の電極基板を対向して組み立てる工程と、前記組み立てられた前記2枚の電極基板間に前記液晶を封入する工程とを具備する液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 バターニングされる透明電極を有し互いに向向する2枚の電極基板と、この2枚の電極基板の間に封入される液晶とを具備する液晶表示素子において、前記2枚の電極基板の間隙であって前記2枚の各電極基板の前記透明電極の無い全ての領域のみに配置される着色スペーサを具備する事を特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、着色スペーサを用い電極基板間の間隙を規制する液晶表示素子の製造方法及び液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、薄型軽量且つ低消費電力という利点を有する事から、日本語ワードプロセッサやデスクトップパーソナルコンピュータ等パーソナルOA機器等の表示装置として液晶表示素子からなる液晶表示装置が用いられている。

【0003】ここで用いられる液晶表示装置は、動作モードで分類するとTN (Twisted Nematic) 型、STN (Super Twisted Nematic) 型、SBE (Super Twisted birefringence effect) 型、GH (Guest Host) 型、DS (Dynamic Scattering) 型等、多くの種類があるが、中でも電界効果型のTN型、STN型あるいはSBE型の液晶表示装置が一般的に用いられている。

【0004】この液晶表示装置は、いずれもネマティック液晶のねじれ配向による光の旋光性を利用した動作原理に基づいて表示を行うもので、例えばSBE型の液晶表示装置は特開昭60-107020号公報に開示されている。

【0005】このネマティック液晶を用いた液晶表示装置は、例えば単純マトリックス型液晶表示装置の場合では、一般に複数の走査電極が列設されこれを覆うように配向膜が形成された走査電極基板、及び複数の信号電極が列設されこれを覆うように配向膜が形成された信号電極基板のうち、いずれか一方の電極基板の配向膜表面にスペーサ（通常プラスチックやガラス等からなる球状あるいは円柱状の間隙材を言う）を散布し、両電極基板を対向配置し周囲を封止して、このスペーサによって形成

2

された間隙（セルギャップ）に液晶を封入して製造される。このセルギャップは通常4～12μm程度である。また液晶として用いられるネマティック液晶としては、シクロヘキサン系、エステル系、ピフェニール系、ピリミジン系、の液晶が用いられる。

【0006】この液晶にはカイラル剤が添加されて、液晶分子の分子軸が上下基板間で180度から270度程度（実用上270度程度が好ましいとされている）の角度にねじれるように設定されている。また配向膜の表面にはラビング配向処理等が施され、その配向膜の表面に対して液晶の分子軸が5度よりも大きい角度の傾斜（プレチルト）を有して配向されるように設定されている。

【0007】ところで従来このスペーサとしては、無色透明の材質からなるスペーサが用いられていたが、この無色透明なスペーサが散布された領域では液晶が存在しない事から、この領域では液晶としての複屈折作用が成されず、他の液晶層のみからなる領域とは異なる光制御作用を示すと共に、スペーサの形状上から生じるレンズ効果により光が乱反射を生じてしまっていた。更にスペーサ周囲に有ってはスペーサを中心に液晶の配向が乱され、正常な複屈折作用が成されず、不必要な光洩れを生じていた。

【0008】そしてこれ等の原因により液晶表示素子のスペーサが散布された領域では、偏光板が設けられるにもかかわらず、常時光が透過されることとなり、液晶表示素子のコントラストが低下され、ひいては画質が低下されるという問題を生じていた。

【0009】一方、STN型の液晶に有っては、表示容量が増大されるにつれ、透明電極材料であるITO (Indium Tin Oxide) の抵抗を低く抑える必要があり、その膜厚を厚くする必要がある。このため電極基板上の透明電極のある部分と無い部分との段差が大きくなり、液晶分子のねじれる角度に段差分のリタデーション差を生じ、透明電極のある画素部と無い非画素部とでは、黒表示時の透過率及び色が異なってしまう。即ちSTN型液晶は電源オフ時は画素部が黒になるように設計されているが、非画素部は段差分のリタデーションにより電源オフ時に有っても光の透過を生じると共に、その光の色も黒からずれてしまい液晶表示素子のコントラストが低下され、ひいては画質が低下されるという問題も有していた。

【0010】このため上記現象を防止するものとして、近年光透過性の極めて低い黒色のスペーサの使用が開発されている。しかしながら黒色のスペーサを使用した場合、スペーサ部分の光の透過あるいはレンズ効果による光の乱反射は防止出来るが、スペーサ周囲の液晶配向の乱れによる光り洩れや、ITO電極を有する電極基板の画素部と非画素部との段差による液晶分子のねじれのリタデーション差による光の透過や色のずれが原因で生じるコントラストの低下迄を防止出来るものではない。

【0011】そしてITO電極を有する電極基板上の、画素部との段差により非画素部で生じる光り洩れによるコントラストの低下に対しては、非画素部を遮光するブラックマトリクス等を設けコントラストを改善する方法も開発されている。しかしながらこのような装置に有っては、カラーの液晶表示素子の場合、カラーフィルタを重ねる事により非画素部の遮光を達成されるものの、白黒表示の液晶表示素子の場合、コントラストの改善を目的とするブラックマトリクスをわざわざ設けなければならず、新たな部品を必要としコストの上昇を招くという問題を生じていた。

【0012】このため特開平3-293328号公報に記載されるように、電極基板上の透明電極の無い非画素部分のみに黒色スペーサを散布し、非画素部での光透過を防止する装置も提案されている。

【0013】しかしながら上記公報に記載の装置にあっては、互いに対向して設けられる電極基板のうちの一方の電極基板の非画素部に黒色スペーサを散布するものの、他方の電極基板の非画素部には黒色スペーサを散布する事が無く、その部分に有っては、非画素部で依然として光り洩れを生じており、画素部と非画素部の段差による光り洩れを全画像領域にわたり完全に防止することが出来ず、依然としてコントラストが低下され、良好な画質を得られないという問題を有したままとなっていた。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来は、互いに対向される電極基板のうちの一方の電極基板において、黒色スペーサを画素部に散布すること無く、非画素部のみに散布することにより、画素部でのスペーサによる乱反射や液晶の配向の乱れにより生じる光り洩れを防止すると共に、非画素部での画素部との段差により生じる光り洩れを防止していた。このため、一方の電極基板の画素部及び非画素部の段差により生じる光り洩れを防止出来るものの、これに対向される電極基板の非画素部で生じる光り洩れを防止出来ず、この光り洩れにより、依然としてコントラスト比が低下される事となり、更にコントラストの良い画像を得るには遮光手段を設けなければならず、特に白黒表示の液晶表示素子に有っては、わざわざ新たにブラックマトリクスを設ける等しなければならず、コストの上昇を招き低価格化が妨げられるという問題を有していた。

【0015】そこで本発明は上記課題を除去するもので、画素部にてスペーサが原因で生じるコントラストの低下を防止すると共に、非画素部にてITO電極を有する電極基板の画素部との段差が原因で生じるコントラストの低下を、遮光手段を用いる事無く防止し、コントラスト比の高い良質な画像を得る事が出来る液晶表示素子の製造方法及び液晶表示素子を提供する事を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、パターニングされる透明電極を有し互いに対向する2枚の電極基板の間に着色スペーサ及び液晶を封入して成る液晶表示素子の製造方法において、前記2枚の電極基板夫々の前記透明電極の無い部分に着色スペーサを散布し、前記2枚の電極基板を対向して組み立て、前記組み立てられた前記2枚の電極基板間に前記液晶を封入するものである。

【0017】又本発明は上記課題を解決するために、パターニングされる透明電極を有し互いに対向する2枚の電極基板と、この2枚の電極基板の間に封入される液晶とを具備する液晶表示素子において、前記2枚の電極基板の間にあって前記2枚の各電極基板の前記透明電極の無い全ての領域のみに配置される着色スペーサを設けるものである。

【0018】

【作用】本発明は上記の様に構成され、ITO電極を有し対向される2枚の電極基板の双方の電極基板の非画素部にのみ着色スペーサを散布する事により、画素部では液晶の配向の乱れを生ずる事が無く、又、非画素部で生じる画素部との段差による光り洩れも確実に防止する事が出来、白黒表示の液晶表示素子に有ってもブラックマトリクス等の遮光手段を用いることなく、高いコントラスト比を得られ、安価且つ良好な画像を得られる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1及び図2を参照して説明する。図1は液晶表示素子1の一部断面を模式的に示し、図2は黒色スペーサの散布状態を示すものである。単純マトリクス駆動を行うため、液晶表示素子1を構成する相互に対向される第1の電極基板10及び第2の電極基板11の第1及び第2のガラス基板12、13上には夫々ITO電極からなるストライプ状の640本の信号電極14及び400本の走査電極16が設けられ更にポリイミドからなる第1及び第2の配向膜17、18が成膜されている。

【0020】そして図示しないシール接着剤で封入された両電極基板10、11の間隙には、フェニルシクロヘキサン系液晶からなり、振れ角が 240° であるZLI-2293(E、メルク社商品名)が液晶20として挟持されると共に、第1及び第2の電極基板10、11の、信号電極14及び走査電極16の無い非画素部には、着色スペーサである直径 $6.5\mu\text{m}$ の球形のプラスチック材料からなる黒色スペーサ21が均等に散布されている。

【0021】更に22、23は、液晶20で生じる複屈折性による色付きを補償し、白黒化するための第1及び第2の光学的異方性フィルムであり、24、26は第1及び第2の偏光板である。

【0022】次に液晶表示素子1の製造工程について述

べる。

【0023】先ず第1の電極基板10にあっては、第1のガラス基板11上にストライプ状にパターンニングされたITO電極からなる信号電極14をスパッタ法により形成し、更に第1の配向膜17を塗布し液晶20の振れが 240° となるように一定方向にラビングし配向処理を行う。

【0024】又、これと同様にして第2の電極基板11を製造する。

【0025】次に第1の電極基板10にシール接着剤を配置し、更に第1の電極基板上の信号電極14に負電圧を印加する一方、ガラスとの摩擦帯電により負極性に帯電される黒色スペーサ21を第1の電極基板10上に散布する。すると黒色スペーサ21は信号電極14と反発し、信号電極14の無い非画素部に位置される。次いで第1の電極基板10を 150°C で約5分間加熱し、黒色スペーサ21を非画素部に溶融付着させる。

【0026】更にこれと同様にして第2の電極基板11の走査電極16の無い非画素部に黒色スペーサ21を付着させる。

【0027】次に第1の電極基板10及び第2の電極基板11を重ね合わせるが、この時黒色スペーサ21は両電極基板11、12に付着されていることから、非画素部から画素部方向にずれるおそれが無い。そしてシール接着剤(図示せず)を硬化させ、更に液晶注入装置の真空槽内にて両電極基板10、11の間隙に液晶20を注入し、更にシール接着剤により注入口を塞ぐ。この後第1及び第2の光学的異方性フィルム22、23及び第1及び第2の偏光板24、26を順次層成し、大きさ約9.2インチの液晶表示素子1を形成し、その製造工程を終了する。

【0028】この様に構成すれば、両電極基板10、11上の信号電極14及び走査電極16の有る画素部には黒色スペーサ21が全く散布されないため、液晶20の配向の乱れを生じる事が無く、画素部における光り洩れを防止出来、従来生じていた画素部での光り洩れによるコントラストの低下を防止出来る。

【0029】一方、両電極基板10、11上の信号電極14及び走査電極16の無い非画素部の全ての部分に黒色スペーサ21が付着されており、従来画素部との段差による液晶20のねじれのリタデーション差により生じていた光り洩れが黒色スペーサ21により遮光され、更に色のずれによる影響も軽減される事から、コントラストの低下を生じる事が無く、ブラックマトリクス等の遮光手段が不要となり、低価格化を損なう事無くコントラストの高い良好な画像を得られる。

【0030】尚上記実施例により作成された液晶表示素子1を用いコントラスト比を測定したところ、 $1/200$ デューティ2画面、フレーム周波数 70Hz 駆動で $20:1$ と良好な結果が得られた。

【0031】これに対し、上記実施例と同じ電極基板を用い、通常のスペーサ散布法により、電極基板全面にスペーサを均等に散布し、実施例と同じ液晶を封入した液晶表示素子を前述と同一条件で駆動し、コントラスト比を測定したところ $15:1$ であった。

【0032】又上記実施例と同じ電極基板を用い、第1の電極基板上の非画素部のみに黒色スペーサを散布し、実施例と同じ液晶を封入した液晶表示素子を同一条件で駆動し、コントラスト比を測定したところ $18:1$ であり、いずれも本実施例の測定結果に比し劣るものであった。

【0033】尚本発明は上記一実施例に限られるものでなく、その趣旨を変えない範囲での変更は可能であって、例えば着色スペーサの色は、その表示色に応じて任意であるし、材質や形状も限定されない。但し着色スペーサの数 $[T]$ は、電極基板間を所定の間隙に保持すると共に、十分な遮光性を得るためには、 $[数1]$ 以上である一方、数 $[T]$ が多すぎると、対向する2枚の電極基板の非画素部が交差する部分において着色スペーサが画素部にはみだしてしまうことから $[数2]$ 以下であることが要求される。但しここで S は有効表示内における非画素部の面積、 r は着色スペーサの半径である。

【0034】

【数1】

$$T = \sqrt{3}/6 \times S / r^2 \times 1/3$$

【数2】

$$T = \sqrt{3}/6 \times S / r^2$$

又製造方法も種々変更可能であり、電極基板の非画素部のみに接着手段を設けておき、着色スペーサの散布時に接着手段に付着させるようにしても良い。更に実施例に有っても、両電極基板10、11の両方において黒色スペーサ21を電極基板に付着させなくても良く、電極基板の組み立て時黒色スペーサ21が落下しない様に、上方となる第2の電極基板11上の黒色スペーサ21を電極基板に付着させるのみで有っても良い。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、液晶表示素子の画素部に着色スペーサ及びスペーサが散布されないで、画素部における着色スペーサを中心に生じる液晶の配向の乱れによる光り洩れを生じる事がなく、良好なコントラスト比を得られる一方、液晶表示素子の有効表示部の非画素部に着色スペーサが散布されるので、遮光手段を用いること無く、非画素部における液晶のリタデーション差により生じる光り洩れを遮光でき、又色のずれも軽減出来、コストの上昇を招く事無くコントラスト比の良い良質の画像を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の液晶表示素子を示す概略一部断面図である。

7

8

【図2】本発明の一実施例の黒色スペーサの散布状態を示す説明図である。

【符号の説明】

1…液晶表示素子

10…第1の電極基板

11…第2の電極基板

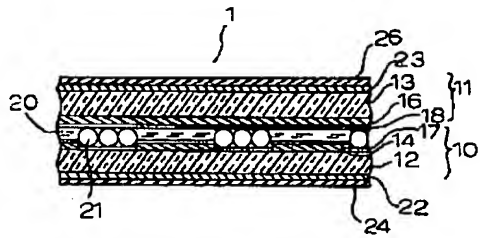
14…信号電極

16…走査電極

20…液晶

21…黒色スペーサ

【図1】



1:液晶表示素子 14:信号電極 16:走査電極
20:液晶 21:黒色スペーサ

【図2】

